

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-346142

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

---

(51)Int.Cl. H04N 5/765  
H04N 5/781  
G06F 3/06  
G11B 20/10  
G11B 27/00  
H04N 5/937  
H04N 7/173

---

(21)Application number : 2000-163789 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.05.2000 (72)Inventor : YAMANO TAKASHI

---

## (54) DISTRIBUTION SYSTEM FOR DIGITAL VIDEO/AUDIO DATAVIDEO SERVER AND CONTROL METHOD FOR BUFFER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the effective utilization of a disk access band and the reduction in a program search time by eliminating an unnecessary disk access.

SOLUTION: A disk number and a sector number on a disk device in which addresses and read data exist corresponding to a buffer area are stored in a buffer structure a first-in and first-out system free list 1-7 manages a released buffer structure 1-6 that is not in use and when required data exists in the buffer area on the basis of a read buffer management table 1-5 to retrieve the buffer structure at a high-speed a corresponding buffer structure is returned and when nota head buffer structure is returned the used buffer structure is returned to the free list 1-7 and an entry to the buffer structure is registered to the read buffer management table 1-5.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1]A system which distributes a digital image and voice data stored in a disk unit comprising:

A buffer structure object holding a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion.

A free list which manages with FIFO a released buffer structure object which is not used among this buffer structure object.

A read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among this free list.

A buffer acquisition means which returns a corresponding buffer structure object when a data requirement is on said buffer space based on this read buffer management tableand returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a buffer.

A buffer release means to return a used buffer structure object to said free listand to register an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table.

[Claim 2]A distribution system of a digital image and the voice data according to claim 1 characterized by comprising the following.

It is a read buffer management table which can be searchedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer acquisition means which can be returnedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer release means by which an entry can be registered into a read buffer management tablesaving said two or more buffer structure objects collectively.

[Claim 3]A video server which transmits data which has a disk unit which stores a digital image and voice dataand is in a buffer according to a data distribution demand from a client to said clientcomprising:

A buffer structure object holding a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion.

A free list which manages with FIFO a released buffer structure object which is not used among this buffer structure object.

A read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among this free list.

A buffer acquisition means which returns a corresponding buffer structure object when a data requirement is on said buffer space based on this read buffer management tableand returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a buffer.

A buffer release means to return a used buffer structure object to said free listand to register an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table.

[Claim 4]The video server comprising according to claim 3:

It is a read buffer management table which can be searchedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer acquisition means which can be returnedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer release means by which an entry can be registered into a read buffer management tablesaving said two or more buffer structure objects collectively.

[Claim 5]. According to a data distribution demand from a clienttransmit data to said client via a network. In a storage holding a program which is applied to a video server which has a disk unitand performs this video server in prescribed operation in which computer reading is possibleA step which holds a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unitand in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion on a buffer structure objectA step which manages a released buffer structure object which is not used among this held buffer structure object by a free list of FIFOA buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on a read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among free lists for this management is returnedA step which returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a bufferand a used buffer structure object are returned to said free listA storage memorizing a program for performing a step which registers an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table and in which computer reading is possible.

[Claim 6]It is applied to a system which distributes a digital image and voice data stored in a disk unitIn a control method of said buffer at the time of transmitting data which is in a buffer according to a data distribution demand from a client to said clientA disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion are held on a buffer structure objectA released buffer structure object which is not used among this held buffer structure object is managed by a free list of FIFOA buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on a read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among free lists for this management is returnedA control method of a buffer returning a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a bufferreturning a used buffer structure object to said free listand registering an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table.

[Claim 7]A control method of the buffer according to claim 6 searching and returning said buffer structure objectwith an order of two or more conclusions and this two or more \*\*\*\*\* buffer structure object savedand registering an entry into a read buffer management table.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the control method of a system a server a storage and a buffer which distributes a digital image and sounds such as a video on demand.

[0002]

[Description of the Prior Art]According to the distribution speed of data it reads from a hard disk and it is necessary to continue transmitting data to a client in the system which distributes the digital image and voice data stored in hard disk such as a video on demand. When disorder arises in an image and a sound when delay arises in transmission and transmitting too much quickly overflow of a buffer occurs.

[0003]In such a system the data read from a disk serves as a bottleneck efficiently. Therefore scheduling of access timing is performed so that disk access can be carried out as efficiently as possible.

[0004]However since the timing is not necessarily in agreement with the transmit timing of data data will be buffered on a memory and the difference will be absorbed.

[0005]In the conventional buffering scheme after using it for transmission the reuse of the data which remains on the buffer was not carried out. Though the data to be transmitted from now on remained on the buffer it was transmitting after performing reading from a disk anew.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Conventionally as mentioned above in order not to reuse the data on a buffer disk access which originally is not required was performed and load was raised. In order to perform unnecessary disk access it had taken the search time from a reproduction request to a reproduction start too many.

[0007]By reusing the data which remains on the buffer the purpose of this invention loses unnecessary disk access and Effective use of a disk access zone It is in providing the control method of the distribution system of the digital image and voice data which realizes reduction of search time a video server and a buffer.

[0008]

[Means for Solving the Problem]An invention which relates to claim 1 to achieve the above objects as for this invention is characterized by that a system which distributes a digital image and voice data stored in a disk unit comprises:

A buffer structure object holding a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion.

A free list which manages with FIFO a released buffer structure object which is not used among this buffer structure object.

A read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among this free list.

A buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on this read buffer management table is returnedA buffer acquisition means which returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a bufferand a buffer release means to return a used buffer structure object to said free listand to register an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table.

[0009]An invention which relates to claim 2 again as for this invention is characterized by that the system according to claim 1 comprises:

It is a read buffer management table which can be searchedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer acquisition means which can be returnedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer release means by which an entry can be registered into a read buffer management tablesaving said two or more buffer structure objects collectively.

[0010]An invention concerning claim 3 is provided with the following.

In a video server which transmits data which has a disk unit which stores a digital image and voice dataand is in a buffer according to a data distribution demand from a client to said clientA buffer structure object holding a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion.

A free list which manages with FIFO a released buffer structure object which is not used among this buffer structure object.

A read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among this free list.

A buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on this read buffer management table is returnedA buffer acquisition means which returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a bufferand a buffer release means to return a used buffer structure object to said free listand to register an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table.

[0011]An invention which this invention requires for claim 4 is characterized by that the video server according to claim 3 comprises:

It is a read buffer management table which can be searchedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer acquisition means which can be returnedpacking said two or more buffer structure objectsand saving an order.

It is a buffer release means by which an entry can be registered into a read buffer management tablesaving said two or more buffer structure objects collectively.

[0012]. An invention concerning claim 5 transmits data to said client via a network according to a data distribution demand from a client. In a storage holding a program which is applied to a video server which has a disk unitand performs this video server in prescribed operation in which computer reading is possibleA step which holds a disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unitand in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion on a buffer structure objectA step which manages a released buffer structure object which is not used among this held buffer structure object by a free list of FIFOA buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on a read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among free lists for this management is returnedA step which returns a buffer structure object of a head of said free list when there is no data requirement on a bufferand a used buffer structure object are returned to said free listA program for performing a step which registers an entry to an applicable buffer structure object into the aforementioned read buffer management table was memorized.

[0013]An invention concerning claim 6 is applied to a system which distributes a digital image and voice data stored in a disk unitIn a control method of said buffer at the time of transmitting data which is in a buffer according to a data distribution demand from a client to said clientA disk number and a sector number on said disk unit which subdivides a buffer space in said disk unit and in which an address and read data exist corresponding to [ 1 to 1 ] each this subdivided subregion are held on a buffer structure objectA released buffer structure object which is not used among this held buffer structure object is managed by a free list of FIFOA buffer structure object which corresponds when a data requirement is on said buffer space based on a read buffer management table for searching at high speed one buffer structure object in a free list which has valid data among free lists for this management is returnedWhen there is no data requirement on a buffer a buffer structure object of a head of said free list is returneda used buffer structure object is returned to said free listand an entry to an applicable buffer structure object is registered into the aforementioned read buffer management table.

[0014]In a control method of the buffer according to claim 6an invention concerning

claim 7 searches and returns said buffer structure objectwith an order of two or more conclusions and this two or more \*\*\*\*\* buffer structure object savedand registers an entry into a read buffer management table.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereaftereach embodiment of the control method of the distribution system of the digital image and voice data concerning this inventiona video serverand a buffer is described with reference to drawings.

[0016]Drawing 3 is a block diagram showing the video-on-demand system which is an example of the distribution system of the digital image and voice data concerning this invention.

[0017]In drawing 3the video recovery demand from the client 3-11 is told to the video server 3-1 through the network 3-10. The network 3-10 may have various gestaltensuch as Ethernet (registered trademark)ATMand CATV. It is received by the communication control unit 3-9and the video recovery demand told to the video server 3-1 is sent to the demand reception function 3-4. The communication control unit 3-9 is a device for transmitting and receiving data corresponding to various network configurationscorrespond to two or more networks using pluralityor takes charge of transmission and reception with a separate deviceor can take various composition. The demand reception function 3-4 generates the one control task 3-5 corresponding to a video recovery demand. The control task 3-5 is made into the reproduction request 1 to 1and takes charge of a series of processings to the transmission to the network 3-10 from reading from the disk unit 3-3 of data.

[0018]The control task 3-5 reads data from the disk unit 3-3 on the buffer 3-8. Since its overhead of accessessuch as seek time of a headis largethe disk unit 3-3 is inefficient if the data of the size collected to some extent is not read at once. Thereforedata is divided and dealt with for every fixed size of a certain. This unit is called a segment. One segment is arranged to the continuation field on the one disk unit 3-3. The following segment is arranged on another disk unit 3-3. Thusthe disk unit 3-3 is made to distribute the load of disk access by arranging in round. It is recorded on the disk arrangement information 3-2 whether each segment is arranged from the sector of which disk unit 3-3 throat. The composition it was made to look virtually to a single disk not only using the disk of a simple substance but using RAID etc. as for each disk unit 3-3 is also possible here.

[0019]Also when two or more video recovery demands occur simultaneouslyfor a certain reasonit is necessary to carry out exclusive control so that the disk access by each control task 3-5 may not occur to the same disk unit 3-3 simultaneously. The scheduler 3-6 performs this. The scheduler 3-6 is guaranteed to each control task 3-5 which had exclusive disk access and the continuous disk access that data transmission did not break off registeredand directs access timing. Herethe details of the scheduler 3-6 are omitted.

[0020]It is necessary to carry out exclusive control between each control task 3-5

also with three to buffer 8 field. The buffer management function 3-7 performs this and it is a portion corresponding to each claim of this invention. The control task 3-5 realizes exclusion by using only the subregion of the buffer 3-8 acquired from the buffer management function 3-7.

[0021] According to this embodiment the media data to transmit is assumed to be the constant bit rate. Therefore the regeneration time of each segment also becomes always fixed in one contents. This time is called a segment period. The control task 3-5 continues sending the segment data on the buffer 3-8 to the communication control unit 3-9 at a fixed rate through a segment period. The communication control unit 3-9 lets the network 3-10 pass and transmits data to the client 3-11 of video recovery demand origin.

[0022] The directions for the buffer 3-8 are shown in drawing 4. The following segment is read from the disk unit 3-3 per another buffer in the midst of transmitting per one buffer using the buffer subregion (buffer unit) of size in which one segment is settled two. This method is called double buffering. The scheduler 3-6 will guarantee reading from the disk unit 3-3 of the data by the sending-out indication time of a certain segment. If there are disk access directions from the scheduler 3-6 the control task 3-5 will acquire a buffer unit from the buffer management function 3-7 and will read the data of a segment there. If the transmission start time of the segment comes data is sent out at a fixed rate applying a segment period.

[0023] If the bit rate of data changes one of segment size and the segment periods cannot but change. In order to deal with the data of various bit rates systematically on one system there are the following two methods.

[0024] (1) Set segment size constant. A segment period becomes short like a high bit rate.

[0025] (2) Set a segment period constant. Segment size becomes large like a high bit rate.

[0026] In the case of drawing 4 it is and the case where the data of the double bit rate is treated in the fixed segment size of (1) is shown in drawing 5. A segment period becomes half and the disk access interval has also become half.

[0027] In the case of drawing 4 it is and the case where the data of the double bit rate is treated by the fixed segment period of (2) is shown in drawing 6. Since segment size double the buffer unit used at once is also using the double number. Although a disk access interval does not change the time required of one disk access has doubled.

[0028] The composition of the buffer management function corresponding to one embodiment of this invention is explained using drawing 1. This corresponds when using it in the above-mentioned (1) fixed segment size.

[0029] The buffer 1-4 is subdivided by the size equivalent to segment size. The each is called a buffer unit. Buffer structure object 1-61-8 corresponding to 1 to 1 exists in each buffer unit. Buffer structure object 1-61-8 holds the corresponding address of a buffer unit.

[0030]The buffer structure object which is not used now is called the released buffer structure object 1-6and is put in to the free list 1-7.

[0031]The contents of the buffer unit corresponding to the released buffer structure object 1-6 are not rewritten. The free list 1-7 is a first-in first-out type list (cue)and the data used for the very end comes to be saved for a long time by managing using this. If a buffer structure object is taken out from the free list 1-7 and is passed to the control task 1-1the buffer unit which the buffer structure object 1-8 points out during the use will become usable. Since the buffer structure object 1-8 is not shared by two or more control tasks 1-1the exclusion of a buffer space is realizable.

Although it is a category of a Prior art so farIn order to reuse the read data which is the feature of this inventionthe field holding the disk number and sector number of a disk unit which use the read buffer management table 1-5 and to which the segment present read exists in buffer structure object 1-61-8 is added. Buffer structure object 1-61-8 is altogether connected with the free list 1-7 at the time of a system startupand in a disk number and the sector number fieldan initial value is set up. This initial value shows that data effective in a corresponding buffer unit is not contained. A disk number and a sector number are set up and the buffer structure object 1-6 which was used once and returned to the free list 1-7 comes to show which data is contained in a corresponding buffer unit. It is not destroyed as long as this data has the buffer structure object 1-6 in the free list 1-7. The read buffer management table 1-5 is used in order to search the buffer structure object 1-6 holding the data for which it asks at high speedand it is realized by the hash etc. which use a disk number and a sector number as a key. If the data of the target segment remains on the buffer 1-4the buffer structure object 1-6 corresponding using the read buffer management table 1-5 is acquirable.

[0032]If disk access directions are received from a schedulerthe control task 1-1 will search the disk arrangement information 1-2and will obtain the disk number and sector number in which the segment which reads into the next is written. Nextthe control task 1-1 calls the buffer acquisition processing 1-9 to the buffer management function 1-3.

[0033]The contents of processing of the buffer acquisition processing 1-9 are shown in drawing 8. The inputs of processing are a disk number and a sector number as Step S1. If the read buffer management table 1-5 is searched (Step S2) and it exists in a table from the disk number and a sector number (Step S3)the buffer structure object 1-6 which the entry points out will be removed from the free list 1-7. An applicable entry is deleted from the read buffer management table 1-5 as step S4. When search of the read buffer management table 1-5 goes wrong (No of Step S2)the buffer structure object 1-6 is removed from the head of the free list 1-7 as Step S5. Since it is necessary to delete the entry which points out the buffer structure object 1-6 from the read buffer management table 1-5The read buffer management table 1-5 is searched as Step S6 from the disk number of the acquisition buffer structure object

1-6and the data of the sector number fieldand the entry is deleted (Step S8). When a disk number and the sector number field are initial values (Yes of Step S6)since the entry which points out the buffer structure object 1-6 does not existsearch and deletion are unnecessary. Since disk reading is performed from a disk number equal to an input valueand a sector number after that when taken from the head of the free list 1-7the value is set as the field of the buffer structure object 1-6 (Step S7). The logical value of whether the buffer structure object 1-6 and data which were acquired at the end are reading settled is returned (step S9).

[0034]If a return is carried out from the buffer acquisition processing 1-9the control task 1-1 sees data whether be reading settledand when it is reading settledit will omit disk access. The opportunity of the omitted disk access can be assigned now to other taskssuch as writingdata restorationetc. of databy thisand it becomes possible to use a disk access zone more effectively.

[0035]The control task 1-1 finishes transmitting all the data of a segmentand when a buffer unit becomes unnecessarythe buffer release processing 1-10 is called to the buffer management function 1-3.

[0036]The contents of processing of the buffer release processing 1-10 are shown in drawing 9. The input of processing is the buffer structure object 1-8 to release as Step T1. Firstthe disk number of the buffer structure object 1-8 and a sector number value are used as a key as Step T2and the entry which points out its structure is registered into the read buffer management table 1-5. Nextthe buffer structure object 1-6 is connected with the last of the free list 1-7 as step T3and processing is ended (Step T4).

[0037]The search time from a video recovery demand to a actual playback start has a high possibility that it can be shortened compared with the case where it is not reading settledwhen a head segment is reading settled. As shown in drawing 7when there is no read dataa playback start must be carried out after performing disk reading of a head segment first. Disk access does not necessarily become possible immediately due to scheduling. In the example of drawing 7other one to control task 1 disk accesses concentrateonly after 4 unit timedisk access cannot be carried outbut reading postponement time 1 unit time is placedand the reproduction start is carried out after 6 unit time. Reading postponement time is the postponement time in consideration of the case where disk access completion is overdue here. If scheduling is possible for reading of the following segment by the reading postponement time lengthened segment time when there is read dataa reproduction start can be carried out immediately. That isthe expected value of search time will be shortened by reusing read data.

[0038]The composition of the buffer management function of other embodiments of this invention is explained using drawing 2. This correspondswhen using it by the above-mentioned (2) fixed segment period.

[0039]The difference from a previous embodiment is the read buffer management

table 2-5and is the point that two or more buffer structure objects 2-6 can be pointed out now by one entry. This is because the number of buffer units required [ since segment size serves as variable ] in the case of a fixed segment period in order to read a segment also serves as variable. When using two or more buffer unit for one segment and reusing datait is necessary to get to know in what kind of order data was before read per buffer. Thereforein the entry of the read buffer management table 2-5it records with a gestalt which saves a use order of the buffer structure object 2-6. It carries outwhile delivery of the buffer structure object 2-8 with the control task 2-1 had also saved a use order.

[0040]The contents of processing of the buffer acquisition processing 2-9 are shown in drawing 10. The inputs of processing are a disk numbera sector numberand the acquisition buffer number of unit as Step U1. If the read buffer management table 2-5 is searched and it exists in a table from the disk number and sector number which were inputted (Step U2U3)all the buffer structure objects 2-6 which the entry points out will be removed from the free list 2-7. An applicable entry is deleted from the read buffer management table 2-5 (Step U4). When search of the read buffer management table 2-5 goes wrong (Step U2)the buffer structure object 2-6 is removed by a required number from the head of the free list 2-7. Since it is necessary to delete the entry which points itself out from the read buffer management table 2-5 to each of that acquired buffer structure object 2-6the read buffer management table 2-5 is searched from the disk number of the acquisition buffer structure object 2-6and the data of the sector number field. Since the data of the buffer unit is not effective any longer when there is the buffer structure object 2-6 pointed out by the entry besides itselfan initial value is set as the disk number of the applicable buffer structure object 2-6and a sector numberand it changes so that it may be shown that it is invalid data. Thenthe entry is deleted from the read buffer management table 2-5 (Steps U7-U10). When a disk number and the sector number field are initial valuessince the entry which points out the buffer structure object 2-6 does not existsearch and deletion are unnecessary. Since disk reading is performed from a disk number equal to an input valueand a sector number after that when taken from the head of the free list 2-7the value is set as the field of all those buffer structure objects 2-6 (Step U8). The logical value of whether all the buffer structure objects 2-6 and data which were acquired at the end are reading settled is returned.

[0041]The contents of processing of the buffer release processing 2-10 are shown in drawing 11. The inputs of processing are all the buffer structure objects 2-8 to release as Step V1. Firstthe disk number of the buffer structure object 2-8 and a sector number value are used as a keyand the entry which points out each structure is registered into the read buffer management table 2-5 as Step V2. At this timea use order of each buffer structure object 2-8 is saved. Nextas Step V3all the buffer structure objects 2-6 are connected with the last of the free list 2-7and processing is ended (Step V4).

[0042] Since this composition includes thoroughly the composition shown in drawing 1 it can also be used in fixed segment size.

[0043] Can be above [ that a disk reading task also reuses the buffer unit after disk writing ] and it is dramatically effective in the following playback played while registering data although it was an example of only the task which performs disk reading.

[0044] In this invention by equipping a computer a server etc. with the function mentioned above with either hardware or software a technical problem is solved and it is not asked whether they are hardware constitutions or it is a software configuration.

[0045] OS (operating system) which is working here in top such as this computer based on directions of the program installed in the computer etc. from the storage 100 as shown in drawing 12 in the case of a software configuration A part of each processing for MW(s) (middleware) such as database management software and network software etc. to realize this embodiment may be performed.

[0046] As a storage a magnetic disk a floppy (registered trademark) disk A hard disk optical discs (CD-ROM CD-R DV D etc.) magneto-optical discs (MO etc.) semiconductor memory etc. can memorize a program and as long as it is a material storage which a computer etc. can read the memory form may be which gestalt.

[0047] The storage which the storage in this invention downloaded the program transmitted by not only the medium that became independent of a computer but LAN the Internet etc. and was memorized or stored temporarily is also contained.

[0048] A storage may be contained in the storage in this invention not only one but when processing in this embodiment is performed from two or more media and medium composition may be which composition.

[0049] The computer in this invention a server etc. may perform each processing in this embodiment based on the program memorized by the storage and one computer the device which consists of servers and two or more devices may be which compositions such as a system by which network connection was carried out.

[0050] If it is in the computer in this invention etc. the apparatus which can realize the function of this invention by a program and a device are named generically including an arithmetic processing unit a microcomputer etc. which are contained in an information management system.

[0051]

[Effect of the Invention] As mentioned above according to this invention unnecessary disk access is lost and - which can realize effective use of a disk access zone and reduction of search time can be provided.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]The functional block diagram showing one embodiment of this invention.
- [Drawing 2]The functional block diagram showing other embodiments of this invention.
- [Drawing 3]The block diagram of the distribution system with which this invention is applied.
- [Drawing 4]The explanatory view of the directions for a buffer unit.
- [Drawing 5]The explanatory view of the directions for the buffer unit in a fixed segment size method.
- [Drawing 6]The explanatory view of the directions for the buffer unit in a fixed segment period method.
- [Drawing 7]The explanatory view of the search time reduction by reuse of data.
- [Drawing 8]The flow chart of the buffer acquisition processing corresponding to one embodiment of this invention.
- [Drawing 9]The flow chart of the buffer release processing corresponding to the embodiment of this invention.
- [Drawing 10]The flow chart of the buffer acquisition processing corresponding to other embodiments of this invention.
- [Drawing 11]The flow chart of the buffer release processing corresponding to the embodiment.
- [Drawing 12]The block diagram showing the storage of this invention.

[Description of Notations]

- 1-12-1 control task
- 1-22-2 Disk arrangement information
- 1-32-3 buffer management function
- 1-42-4 Buffer
- 1-52-5 Read buffer management table
- 1-62-6 Released buffer structure object
- 1-72-7 Free list
- 1-82-8 It is a buffer structure object during use.
- 1-92-9 Buffer acquisition processing
- 1-102-10 Buffer release processing
- 3-1 Video server
- 3-2 Disk arrangement information
- 3-3 Disk unit
- 3-4 Demand reception function
- 3-5 Control task
- 3-6 Scheduler
- 3-7 Buffer management function
- 3-8 Buffer
- 3-9 Communication control unit
- 3-10 Network

**3-11 Client**

---

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-346142  
(P2001-346142A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 04 N 5/765		G 06 F 3/06	3 0 2 A 5 B 0 6 5
	5/781	G 11 B 20/10	A 5 C 0 5 3
G 06 F 3/06	3 0 2		D 5 C 0 6 4
G 11 B 20/10			3 2 1 Z 5 D 0 4 4
		27/00	A 5 D 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-163789(P2000-163789)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(22) 出願日 平成12年5月31日 (2000.5.31)

(72) 発明者 山野 尚  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(74) 代理人 100058479

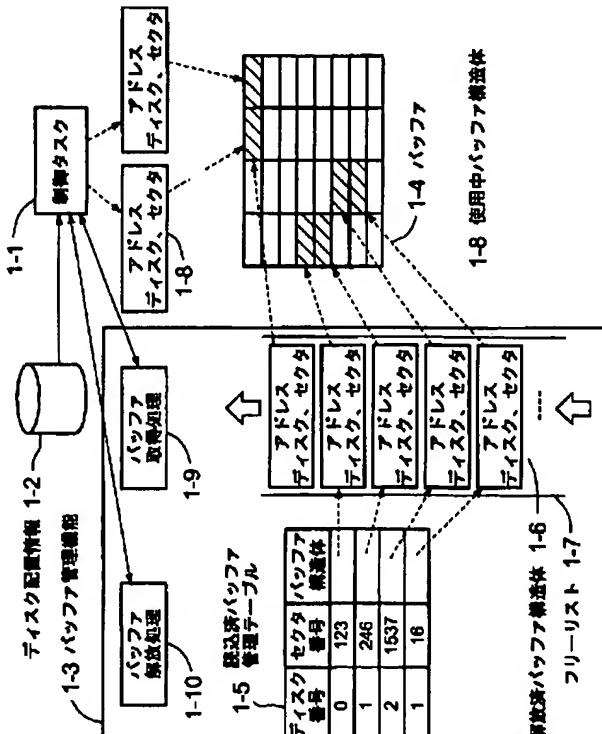
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 デジタル映像・音声データの配信システム、ビデオサーバ及びバッファの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 不必要なディスクアクセスをなくし、ディスクアクセス帯域の有効利用と頭出し時間の低減を実現すること。

【解決手段】 バッファ領域に対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在するディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号をバッファ構造体に保持し、このうち使用していない解放済バッファ構造体1-6を先入れ先出し方式のフリーリスト1-7で管理し、1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブル1-5に基づき必要データがバッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を、そうでない場合には先頭のバッファ構造体を返却し、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリスト1-7に戻し、読込済バッファ管理テーブル1-5に該当バッファ構造体へのエントリを登録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク装置に蓄えられたデジタル映像・音声データの配信を行うシステムにおいて、前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号を保持するバッファ構造体と、このバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式で管理するフリーリストと、このフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルと、この読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するバッファ取得手段と、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するバッファ解放手段とを具備することを特徴とするデジタル映像・音声データの配信システム。

【請求項2】 前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま検索可能な読込済バッファ管理テーブルと、前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま返却可能なバッファ取得手段と、前記複数のバッファ構造体をまとめて保存したまま読込済バッファ管理テーブルにエントリを登録可能なバッファ解放手段とを具備することを特徴とする請求項1記載のデジタル映像・音声データの配信システム。

【請求項3】 デジタル映像・音声データを蓄えるディスク装置を有し、クライアントからのデータ配信要求に応じてバッファに在るデータを前記クライアントに送信するビデオサーバにおいて、前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号を保持するバッファ構造体と、このバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式で管理するフリーリストと、このフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルと、この読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するステップと、

バッファ取得手段と、

使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するバッファ解放手段とを具備することを特徴とするビデオサーバ。

【請求項4】 前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま検索可能な読込済バッファ管理テーブルと、

前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま返却可能なバッファ取得手段と、

前記複数のバッファ構造体をまとめて保存したまま読込済バッファ管理テーブルにエントリを登録可能なバッファ解放手段とを具備することを特徴とする請求項3記載のビデオサーバ。

【請求項5】 クライアントからのデータ配信要求に応じてネットワークを介し前記クライアントにデータを送信する、ディスク装置を有するビデオサーバに適用され、該ビデオサーバを所定動作にて実行させるプログラムを保持したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、

前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号をバッファ構造体に保持するステップと、

この保持したバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式のフリーリストで管理するステップと、

この管理のためのフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するステップと、

使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するステップとを実行させるためのプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項6】 ディスク装置に蓄えられたデジタル映像・音声データの配信を行うシステムに適用され、クライアントからのデータ配信要求に応じてバッファにあるデータを前記クライアントに送信する際の前記バッファの制御方法において、

前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号をバッファ構造体に保持し、この保持したバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式で管理するフリーリストと、このフリーリリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルと、この読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するステップと、

済バッファ構造体を先入れ先出し方式のフリーリストで管理し、この管理のためのフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読み済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却し、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読み済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録することを特徴とするバッファの制御方法。

【請求項 7】 前記バッファ構造体を複数まとめ、該複数まとめたバッファ構造体の順序を保存したまま検索し、返却し、読込済バッファ管理テーブルにエントリを登録することを特徴とする請求項 6 記載のバッファの制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオオンデマンド等のデジタル映像・音声を配信するシステム、サーバ、記憶媒体、バッファの制御方法に関する。

[0002]

【従来の技術】ビデオオンデマンドなどのハードディスクに蓄えられたデジタル映像・音声データの配信を行うシステムでは、データの配信速度に応じてハードディスクから読み込み、クライアントへデータを送信し続ける必要がある。送信に遅れが生じた場合は映像・音声に乱れが生じ、また速く送信しすぎた場合はバッファのオーバーフローが発生する。

【0003】このようなシステムでは性能的にボトルネックとなるのは、ディスクからのデータ読み込みである。そのためなるべく効率的にディスクアクセスできるよう、アクセスタイミングのスケジューリングを行う

【0004】しかしそのタイミングはデータの送信タイミングと必ずしも一致しないため、メモリ上にデータをバッファリング。その差を吸収することになる。

【0005】従来のバッファリング方式では、送信に使用した後でバッファ上に残っているデータを再使用することはなかった。これから送信するデータがバッファ上に残っていたとしても、あらためてディスクからの読み込みを行ってから送信を行っていた。

[0006]

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来は、バッファ上のデータを再利用しないため、本来必要でないディスクアクセスを行って、負荷を上げていた。また、不要なディスクアクセスを行うため、再生要求から再生開始までの頭出し時間が金計にかかっていた。

【0007】本発明の目的は、バッファ上に残っているデータを西利田オフアレブエ以西をノフアクセラ

なくし、ディスクアクセス帯域の有効利用と、頭出し時間の低減を実現するデジタル映像・音声データの配信システム、ビデオサーバ及びバッファの制御方法を提供することにある。

[0008]

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため  
に請求項1に係る発明は、ディスク装置に蓄えられたデ  
ジタル映像・音声データの配信を行うシステムにおいて、  
前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し  
該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよ  
び読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上の  
ディスク番号及びセクタ番号を保持するバッファ構造体と、  
このバッファ構造体のうち使用していない解放済バ  
ッファ構造体を先入れ先出し方式で管理するフリーリス  
トと、このフリーリストのうち有効データを持つフリ  
ーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための  
読込済バッファ管理テーブルと、この読込済バッファ管  
理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上に  
ある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要デ  
ータがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先  
頭のバッファ構造体を返却するバッファ取得手段と、使  
用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前  
記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へ  
のエントリを登録するバッファ解放手段とを具備するこ  
とを特徴とする。

【0009】また請求項2に係る発明は、請求項1記載のシステムにおいて、前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま検索可能な読み済バッファ管理テーブルと、前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま返却可能なバッファ取得手段と、前記複数のバッファ構造体をまとめて保存したまま読み済バッファ管理テーブルにエントリを登録可能なバッファ解放手段とを具備することを特徴とする。

【0010】請求項3に係る発明は、デジタル映像・音声データを蓄えるディスク装置を有し、クライアントからのデータ配信要求に応じてバッファに在るデータを前記クライアントに送信するビデオサーバにおいて、前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号を保持するバッファ構造体と、このバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式で管理するフリーリストと、このフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルと、この読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するバッファ取得手段と、使用済みの

バッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するバッファ解放手段とを具備する。

【0011】請求項4に係る発明は、請求項3記載のビデオサーバにおいて、前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま検索可能な読込済バッファ管理テーブルと、前記複数のバッファ構造体をまとめて順序を保存したまま返却可能なバッファ取得手段と、前記複数のバッファ構造体をまとめて保存したまま読込済バッファ管理テーブルにエントリを登録可能なバッファ解放手段とを具備することを特徴とする。

【0012】請求項5に係る発明は、クライアントからのデータ配信要求に応じてネットワークを介し前記クライアントにデータを送信する、ディスク装置を有するビデオサーバに適用され、該ビデオサーバを所定動作にて実行させるプログラムを保持したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号をバッファ構造体に保持するステップと、この保持したバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式のフリーリストで管理するステップと、この管理のためのフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するステップと、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するステップとを実行させるためのプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0013】請求項6に係る発明は、ディスク装置に蓄えられたデジタル映像・音声データの配信を行うシステムに適用され、クライアントからのデータ配信要求に応じてバッファに在るデータを前記クライアントに送信する際の前記バッファの制御方法において、前記ディスク装置におけるバッファ領域を細分化し該細分化した各部分領域に1対1対応してアドレスおよび読み込まれたデータが存在する前記ディスク装置上のディスク番号及びセクタ番号をバッファ構造体に保持し、この保持したバッファ構造体のうち使用していない解放済バッファ構造体を先入れ先出し方式のフリーリストで管理し、この管理のためのフリーリストのうち有効データを持つフリーリスト中の1つのバッファ構造体を高速検索するための読込済バッファ管理テーブルに基づき必要データが前記バッファ領域上にある場合には対応するバッファ構造体を返却し、必要データがバッファ上にない場合には前記フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却するステップと、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録するステップとを実行させることを特徴とする。

フリーリストの先頭のバッファ構造体を返却し、使用済みのバッファ構造体を前記フリーリストに戻し、前記読込済バッファ管理テーブルに該当バッファ構造体へのエントリを登録することを特徴とする。

【0014】請求項7に係る発明は、請求項6記載のバッファの制御方法において、前記バッファ構造体を複数まとめ、該複数まとめたバッファ構造体の順序を保存したまま検索し、返却し、読込済バッファ管理テーブルにエントリを登録することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るデジタル映像・音声データの配信システム、ビデオサーバ及びバッファの制御方法の各実施形態を、図面を参照して説明する。

【0016】図3は本発明に係るデジタル映像・音声データの配信システムの一例であるビデオオンデマンドシステムを示すブロック図である。

【0017】図3において、クライアント3-11からのビデオ再生要求は、ネットワーク3-10を通ってビデオサーバ3-1に伝えられる。ネットワーク3-10は、Ethernet(登録商標)、ATM、CATVなど様々な形態があり得る。ビデオサーバ3-1に伝えられたビデオ再生要求は通信制御装置3-9で受信され、要求受付機能3-4へ送られる。通信制御装置3-9は様々なネットワーク形態に対応してデータの送受信をするための装置で、複数個を使用して複数のネットワークに対応したり、送信および受信を別々の装置で担当したり、様々な構成を採り得る。要求受付機能3-4はビデオ再生要求に対応して制御タスク3-5をひとつ生成する。制御タスク3-5は再生要求と1対1にしており、データのディスク装置3-3からの読み込みからネットワーク3-10への送信までの一連の処理を担当する。

【0018】制御タスク3-5は、ディスク装置3-3からデータをバッファ3-8上に読み込む。ディスク装置3-3はヘッドのシーク時間などアクセスのオーバーヘッドが大きいため、ある程度まとまった大きさのデータを一度に読み込まないと効率が悪い。よってデータをある一定のサイズごとに区切って取り扱う。この単位をセグメントと呼ぶ。1つのセグメントは1つのディスク装置3-3上の連続領域に配置される。次のセグメントは別のディスク装置3-3上に配置する。このようにディスク装置3-3に巡回的に配置することで、ディスクアクセスの負荷を分散させている。各セグメントがどのディスク装置3-3のどのセクタから配置されているかは、ディスク配置情報3-2に記録される。ここで各ディスク装置3-3は、単体のディスクのみならず、RAIDなどを用いて仮想的に单一のディスクに見えるようにした構成も有り得る。

【0019】 デジタル映像データ同時に複数再生する場合

合もあるため、各制御タスク3-5によるディスクアクセスが同時に同じディスク装置3-3に対して発生しないように排他制御する必要がある。これを行うのがスケジューラ3-6である。スケジューラ3-6は、排他的なディスクアクセスとデータ送信が途切れないような継続的なディスクアクセスを登録された各制御タスク3-5に対して保証し、アクセスタイミングを指示する。ここではスケジューラ3-6の詳細は省略する。

【0020】バッファ3-8領域についても、各制御タスク3-5間で排他制御する必要がある。これを行うのがバッファ管理機能3-7で、本発明の各請求項に対応する部分である。制御タスク3-5はバッファ管理機能3-7から取得したバッファ3-8の部分領域のみを使用することで排他を実現する。

【0021】本実施形態では、送信するメディアデータはコンスタントビットレートと仮定している。よって各セグメントの再生時間もひとつのコンテンツにおいては常に一定となる。この時間をセグメント時間と呼ぶ。制御タスク3-5はバッファ3-8上のセグメントデータをセグメント時間を通して一定レートで通信制御装置3-9へ送りつける。通信制御装置3-9はネットワーク3-10を通して、ビデオ再生要求元のクライアント3-11へデータを送信する。

【0022】バッファ3-8の使用方法を図4に示す。1つのセグメントが収まるサイズのバッファ部分領域（バッファ単位）を2つ用い、1つのバッファ単位で送信を行っている最中に、もう1つのバッファ単位に次のセグメントをディスク装置3-3から読み込む。この方法をダブルバッファリングと呼ぶ。スケジューラ3-6はあるセグメントの送出開始時刻までにそのデータのディスク装置3-3からの読み込みを保証する。スケジューラ3-6からディスクアクセス指示があると、制御タスク3-5はバッファ管理機能3-7からバッファ単位を取得し、そこへセグメントのデータを読み込む。そのセグメントの送出開始時刻になると、セグメント時間をかけて一定レートでデータを送出する。

【0023】データのビットレートが変わると、セグメントサイズとセグメント時間のどちらかは変わらざるを得ない。様々なビットレートのデータを1つのシステム上で統一的に取り扱うには、以下の2つの方法がある。

【0024】(1) セグメントサイズを一定とする。高ビットレートほどセグメント時間は短くなる。

【0025】(2) セグメント時間を一定とする。高ビットレートほどセグメントサイズは大きくなる。

【0026】図4の場合にあって、倍のビットレートのデータを(1)の一定セグメントサイズで扱う場合を図5に示す。セグメント時間は半分になり、ディスクアクセス間隔も半分になっている。

【0027】図4の場合にあって、倍のビットレートのデータを(2)の一 定セグメント時間で扱う場合を図6に示す。セグメント時間は半分になり、ディスクアクセス間隔も半分になっている。

に示す。セグメントサイズが倍になるため、一度に使用するバッファ単位も倍の数を使用している。ディスクアクセス間隔は変わらないが、一回のディスクアクセスの所要時間は倍になっている。

【0028】本発明の一実施形態に対応するバッファ管理機能の構成を図1を用いて説明する。これは上記(1)一定セグメントサイズで使用する場合に相当する。

【0029】バッファ1-4は、セグメントサイズに相当するサイズに細分化される。そのそれぞれをバッファ単位と呼ぶ。各バッファ単位には1対1に対応するバッファ構造体1-6, 1-8が存在する。バッファ構造体1-6, 1-8は対応するバッファ単位のアドレスを保持する。

【0030】現在使用していないバッファ構造体は、解放済バッファ構造体1-6と呼び、フリーリスト1-7へ入れられている。

【0031】解放済バッファ構造体1-6に対応するバッファ単位の内容は書き換えられることはない。フリーリスト1-7は先入れ先出し型のリスト（キュー）で、これを用いて管理することで、最も最後に使用したデータが最も長く保存されるようになる。バッファ構造体がフリーリスト1-7から取り出され、制御タスク1-1に渡されると、その使用中バッファ構造体1-8の指すバッファ単位が使用可能となる。複数の制御タスク1-1でバッファ構造体1-8が共有されることはないため、バッファ領域の排他が実現できる。ここまで従来の技術の範疇であるが、本発明の特徴である読込済データの再利用を行うため、読込済バッファ管理テーブル1-5を使用し、またバッファ構造体1-6, 1-8に現在読込済のセグメントが存在するディスク装置のディスク番号およびセクタ番号を保持するフィールドを追加する。バッファ構造体1-6, 1-8はシステム起動時にはすべてフリーリスト1-7につながれ、またディスク番号、セクタ番号フィールドは初期値が設定される。この初期値は対応するバッファ単位に有効なデータが含まれていないことを示す。一度使用されてフリーリスト1-7に戻されたバッファ構造体1-6はディスク番号、セクタ番号が設定され、対応するバッファ単位にどのデータが含まれるかを示すようになる。このデータはバッファ構造体1-6がフリーリスト1-7にある限り破壊されることはない。読込済バッファ管理テーブル1-5は求めるデータを保持するバッファ構造体1-6を高速に検索するために使用され、ディスク番号とセクタ番号をキーとするハッシュ等で実現される。もし目的のセグメントのデータがバッファ1-4上に残っていれば、読込済バッファ管理テーブル1-5を用いて対応するバッファ構造体1-6を取得することができる。

【0032】制御タスク1-1はスケジューラからディスクアクセス指示を受けると、ディスク配置情報1-2を用いて該当するセグメント情報を取得する。

れているディスク番号、セクタ番号を得る。次に制御タスク1-1は、バッファ管理機能1-3に対し、バッファ取得処理1-9をコールする。

【0033】バッファ取得処理1-9の処理内容を図8に示す。ステップS1として処理の入力は、ディスク番号とセクタ番号である。そのディスク番号、セクタ番号より読込済バッファ管理テーブル1-5を検索し(ステップS2)、テーブル内に存在すれば(ステップS3)、そのエントリが指すバッファ構造体1-6をフリーリスト1-7から取り除く。またステップS4として該当エントリを読込済バッファ管理テーブル1-5から削除する。読込済バッファ管理テーブル1-5の検索に失敗した場合(ステップS2のNo)、ステップS5としてフリーリスト1-7の先頭からバッファ構造体1-6を取り除く。また、そのバッファ構造体1-6を指すエントリを読込済バッファ管理テーブル1-5から削除する必要があるので、ステップS6として取得バッファ構造体1-6のディスク番号、セクタ番号フィールドのデータから読込済バッファ管理テーブル1-5を検索し、そのエントリを削除する(ステップS8)。もしディスク番号、セクタ番号フィールドが初期値の場合(ステップS6のYes)、そのバッファ構造体1-6を指すエントリは存在しないので検索・削除は不要である。フリーリスト1-7の先頭から取られた場合、その後で入力値と等しいディスク番号、セクタ番号からディスク読み込みが行われるため、バッファ構造体1-6のフィールドにその値を設定する(ステップS7)。最後に取得したバッファ構造体1-6およびデータが読込済であるかどうかの論理値を返す(ステップS9)。

【0034】制御タスク1-1はバッファ取得処理1-9からリターンすると、データが読込済であるかどうかを見て、読込済である場合ディスクアクセスを省略する。これにより、省略されたディスクアクセスの機会をデータの書き込みやデータ修復など他のタスクへ振り向けることができるようになり、ディスクアクセス帯域をより有效地に使用することが可能となる。

【0035】制御タスク1-1がセグメントの全データを送信し終え、バッファ単位が不要となったとき、バッファ管理機能1-3に対し、バッファ解放処理1-10をコールする。

【0036】バッファ解放処理1-10の処理内容を図9に示す。ステップT1として処理の入力は、解放するバッファ構造体1-8である。まず、ステップT2としてバッファ構造体1-8のディスク番号、セクタ番号値をキーにして、自らの構造体を指すエントリを読込済バッファ管理テーブル1-5に登録する。次に、ステップT3としてバッファ構造体1-6をフリーリスト1-7の最後に繋いで処理を終了する(ステップT4)。

【0037】ビデオ再生要求から実際の再生開始までの

込済でない場合に比べて短縮できる可能性が高い。図7に示すように、読込済データがない場合、まず先頭セグメントのディスク読込を行ってから再生開始しなければならない。またスケジューリングの関係ですぐにディスクアクセス可能になるわけではない。図7の例では、他の制御タスク1-1ディスクアクセスが集中して、4単位時間後にしかディスクアクセスできず、読込猶予時間1単位時間)を置いて、6単位時間後に再生開始している。ここで読込猶予時間とはディスクアクセス完了が遅れた場合を考慮した猶予時間である。読込済データがある場合、次のセグメントの読み込みがセグメント時間引く読込猶予時間までにスケジューリング可能であれば、すぐに再生開始することができる。すなわち、読込済データを再利用することにより、頭出し時間の期待値が短縮されることになる。

【0038】本発明の他の実施形態のバッファ管理機能の構成を図2を用いて説明する。これは上記(2)一定セグメント時間で使用する場合に相当する。

【0039】先の実施形態との違いは、読込済バッファ管理テーブル2-5で、1エントリで複数のバッファ構造体2-6を指せるようになった点である。これは、一定セグメント時間の場合にはセグメントサイズが可変となるため、セグメントを読み込むために必要なバッファ単位の数も可変となるためである。1セグメントに複数バッファ単位を使う場合、データを再利用するときに、以前にどのような順序でバッファ単位にデータを読み込んだかを知る必要がある。よって、読込済バッファ管理テーブル2-5のエントリではバッファ構造体2-6の使用順序を保存するような形態で記録する。また、制御タスク2-1とのバッファ構造体2-8の受け渡しも使用順序を保存したまま行う。

【0040】バッファ取得処理2-9の処理内容を図10に示す。ステップU1として処理の入力は、ディスク番号、セクタ番号および取得バッファ単位数である。入力されたディスク番号、セクタ番号より読込済バッファ管理テーブル2-5を検索し、テーブル内に存在すれば(ステップU2, U3)、そのエントリが指すすべてのバッファ構造体2-6をフリーリスト2-7から取り除く。また、該当エントリを読込済バッファ管理テーブル2-5から削除する(ステップU4)。読込済バッファ管理テーブル2-5の検索に失敗した場合(ステップU2)、フリーリスト2-7の先頭からバッファ構造体2-6を必要数分取り除く。その取得した各バッファ構造体2-6に対し、自分を指すエントリを読込済バッファ管理テーブル2-5から削除する必要があるので、取得バッファ構造体2-6のディスク番号、セクタ番号フィールドのデータから読込済バッファ管理テーブル2-5を検索する。そのエントリで自分以外にも指しているバッファ構造体2-6がある場合、そのバッファ単位のデータを上書きする。右がアドレスの下、左がバッファ構造体

– 6 のディスク番号、セクタ番号に初期値を設定し、無効データであることを示すように変更する。その後、そのエントリを読み済バッファ管理テーブル 2 – 5 から削除する(ステップ U 7 ~ U 10)。もしディスク番号、セクタ番号フィールドが初期値の場合、そのバッファ構造体 2 – 6 を指すエントリは存在しないので検索・削除は不要である。フリーリスト 2 – 7 の先頭から取られた場合、その後で入力値と等しいディスク番号、セクタ番号からディスク読み込みが行われるため、そのすべてのバッファ構造体 2 – 6 のフィールドにその値を設定する(ステップ U 8)。最後に取得した全バッファ構造体 2 – 6 およびデータが読み済であるかどうかの論理値を返す。

【0041】バッファ解放処理 2 – 10 の処理内容を図 11 に示す。ステップ V 1 として処理の入力は、解放する全バッファ構造体 2 – 8 である。まず、バッファ構造体 2 – 8 のディスク番号、セクタ番号値をキーにして、ステップ V 2 として、各々の構造体を指すエントリを読み済バッファ管理テーブル 2 – 5 に登録する。このとき、各バッファ構造体 2 – 8 の使用順序を保存するようになる。次に、ステップ V 3 として、全バッファ構造体 2 – 6 をフリーリスト 2 – 7 の最後に繋いで処理を終了する(ステップ V 4)。

【0042】また、この構成は図 1 に示す構成を完全に包含しているため、一定セグメントサイズで使用することも可能である。

【0043】以上は、ディスク読み込みを行うタスクのみの例であったが、ディスク書き込み後のバッファ単位をディスク読み込みタスクが再利用することも可能で、データを登録しながら再生する後追い再生において非常に有効である。

【0044】尚、本発明においては、上述した機能をコンピュータやサーバ等にハードウェア又はソフトウェアのいずれかによって装備することにより、課題を解決するものであり、ハードウェア構成であるかソフトウェア構成であるかは問うものではない。

【0045】ここに、ソフトウェア構成の場合は、図 12 に示すように、記憶媒体 100 からコンピュータ等にインストールされたプログラムの指示に基づき該コンピュータ等上で稼働している OS (オペレーティングシステム) や、データベース管理ソフト、ネットワークソフト等の MW (ミドルウェア) 等が本実施形態を実現するための各処理の一部を実行しても良い。

【0046】また、記憶媒体としては、磁気ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク（CD-ROM、CD-R、DVD 等）、光磁気ディスク（MO 等）、半導体メモリ等、プログラムを記憶でき、かつコンピュータ等が読み取り可能な有形の記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であっても可い。

【0047】さらに、本発明における記憶媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LAN やインターネット等により伝送されたプログラムをダウンロードして記憶又は一時記憶した記憶媒体も含まれる。

【0048】また、記憶媒体は 1 つに限らず、複数の媒体から本実施形態における処理が実行される場合も本発明における記憶媒体に含まれ、媒体構成は何れの構成であっても良い。

【0049】尚、本発明におけるコンピュータ、サーバ等は、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、本実施形態における各処理を実行するものであって、一つのコンピュータ、サーバからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステム等の何れの構成であっても良い。

【0050】また、本発明におけるコンピュータ等にあっては、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイクロコンピュータ等も含み、プログラムによって本発明の機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

#### 【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、不必要的ディスクアクセスをなくし、ディスクアクセス帯域の有効利用と、頭出し時間の低減を実現することが可能な～を提供できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示す機能ブロック図。

【図 2】本発明の他の実施形態を示す機能ブロック図。

【図 3】本発明が適用される配信システムのブロック図。

【図 4】バッファ単位の使用方法の説明図。

【図 5】一定セグメントサイズ方式でのバッファ単位の使用方法の説明図。

【図 6】一定セグメント時間方式でのバッファ単位の使用方法の説明図。

【図 7】データの再利用による頭出し時間短縮の説明図。

【図 8】本発明の一実施形態に対応するバッファ取得処理のフローチャート。

【図 9】本発明の同実施形態に対応するバッファ解放処理のフローチャート。

【図 10】本発明の他の実施形態に対応するバッファ取得処理のフローチャート。

【図 11】同実施形態に対応するバッファ解放処理のフローチャート。

【図 12】本発明の記憶媒体を示すブロック図。

#### 【符号の説明】

1 – 1, 2 – 1	制御タスク
--------------	-------

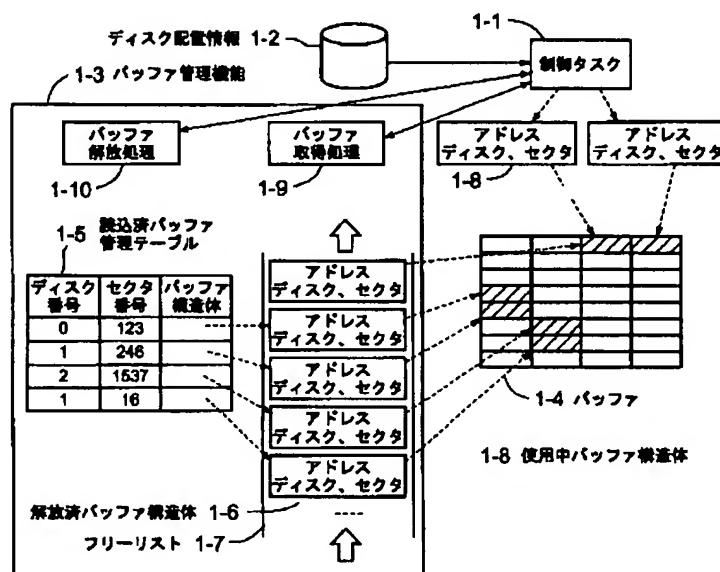
1 – 2, 2 – 2	ディスク配置情報
--------------	----------

1 – 3, 2 – 3	バッファ管理機能
--------------	----------

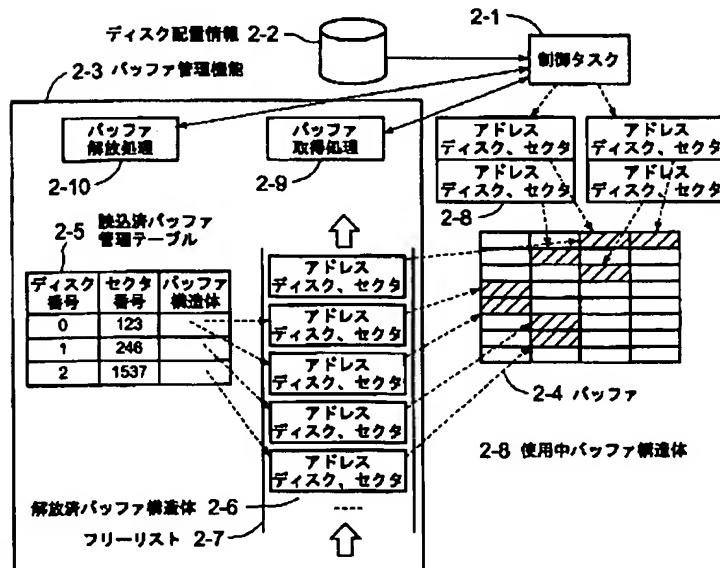
1 – 4, 2 – 4	バッファ
--------------	------

1-5, 2-5	読み込みバッファ管理テーブル	3-4	要求受付機能
1-6, 2-6	解放済バッファ構造体	3-5	制御タスク
1-7, 2-7	フリーリスト	3-6	スケジューラ
1-8, 2-8	使用中バッファ構造体	3-7	バッファ管理機能
1-9, 2-9	バッファ取得処理	3-8	バッファ
1-10, 2-10	バッファ解放処理	3-9	通信制御装置
3-1	ビデオサーバ	3-10	ネットワーク
3-2	ディスク配置情報	3-11	クライアント
3-3	ディスク装置		

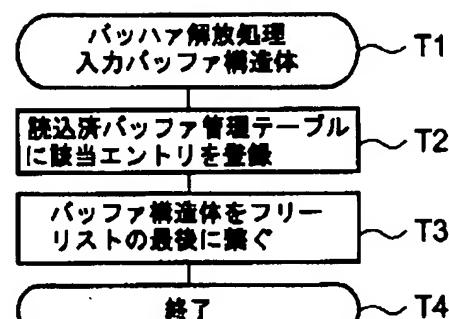
【図1】



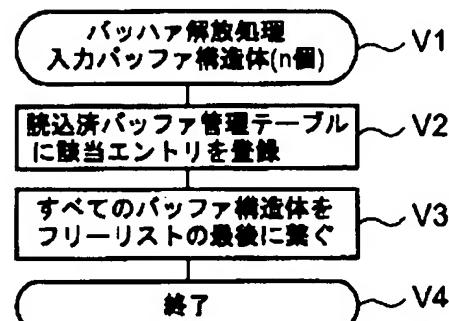
【図2】



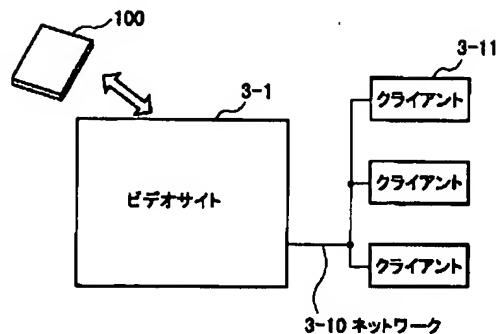
【図9】



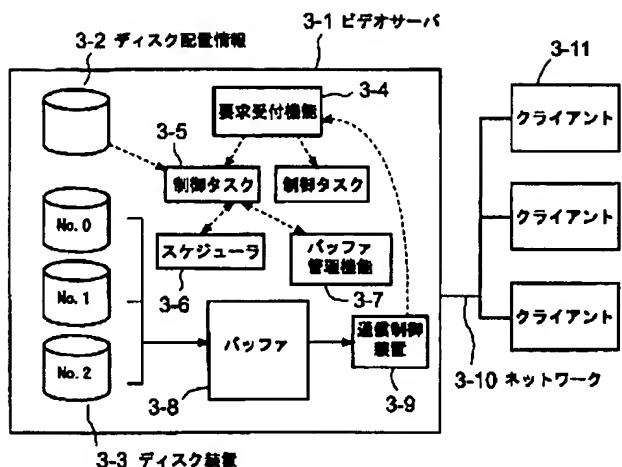
【図11】



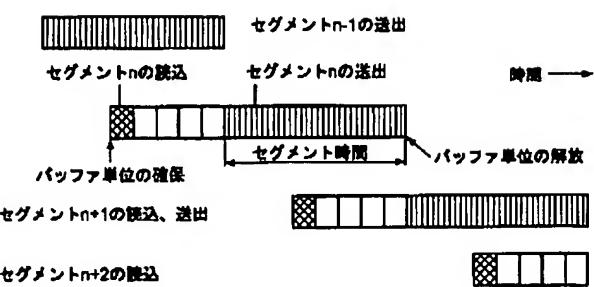
【図12】



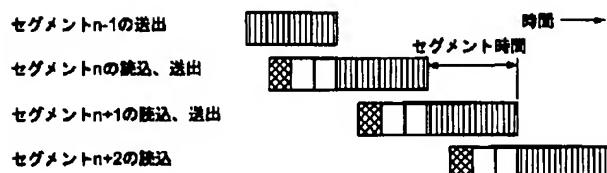
【図3】



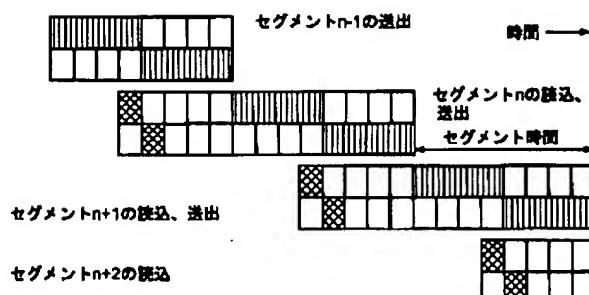
【図4】



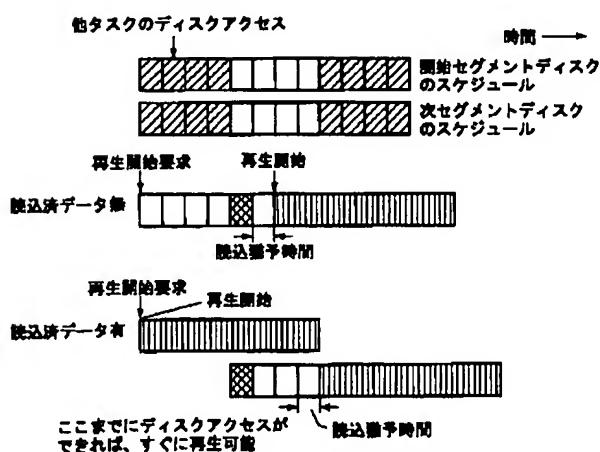
【図5】



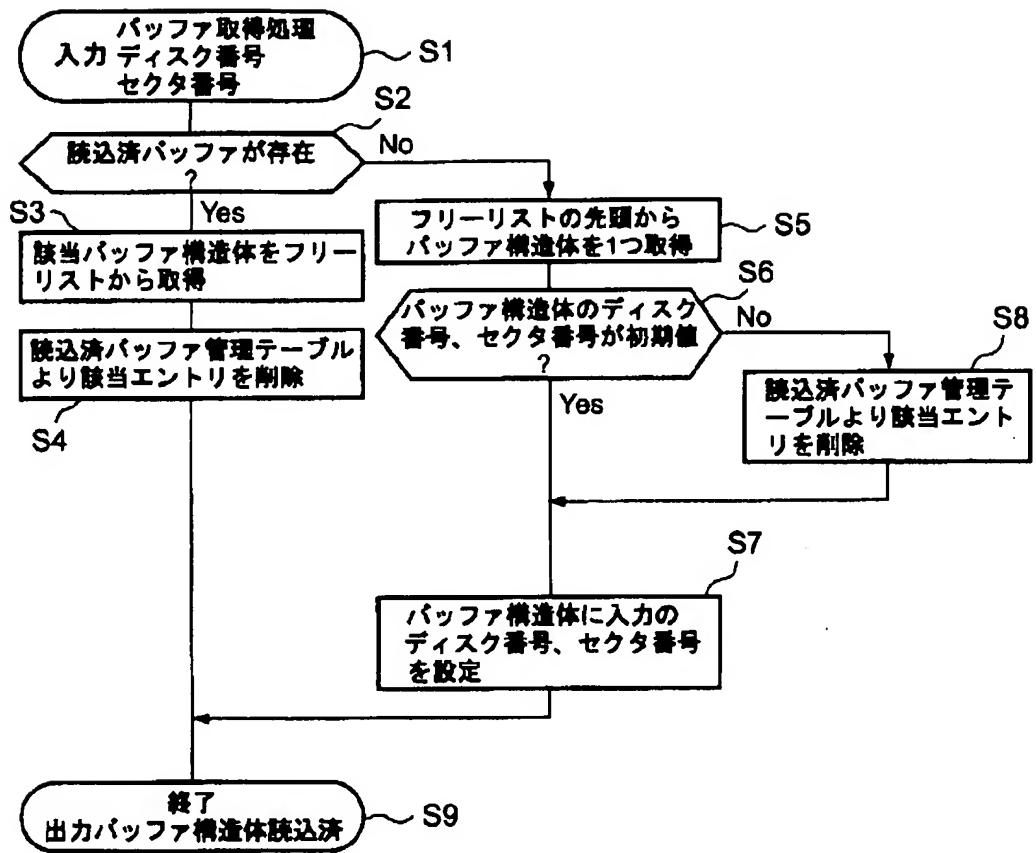
【図6】



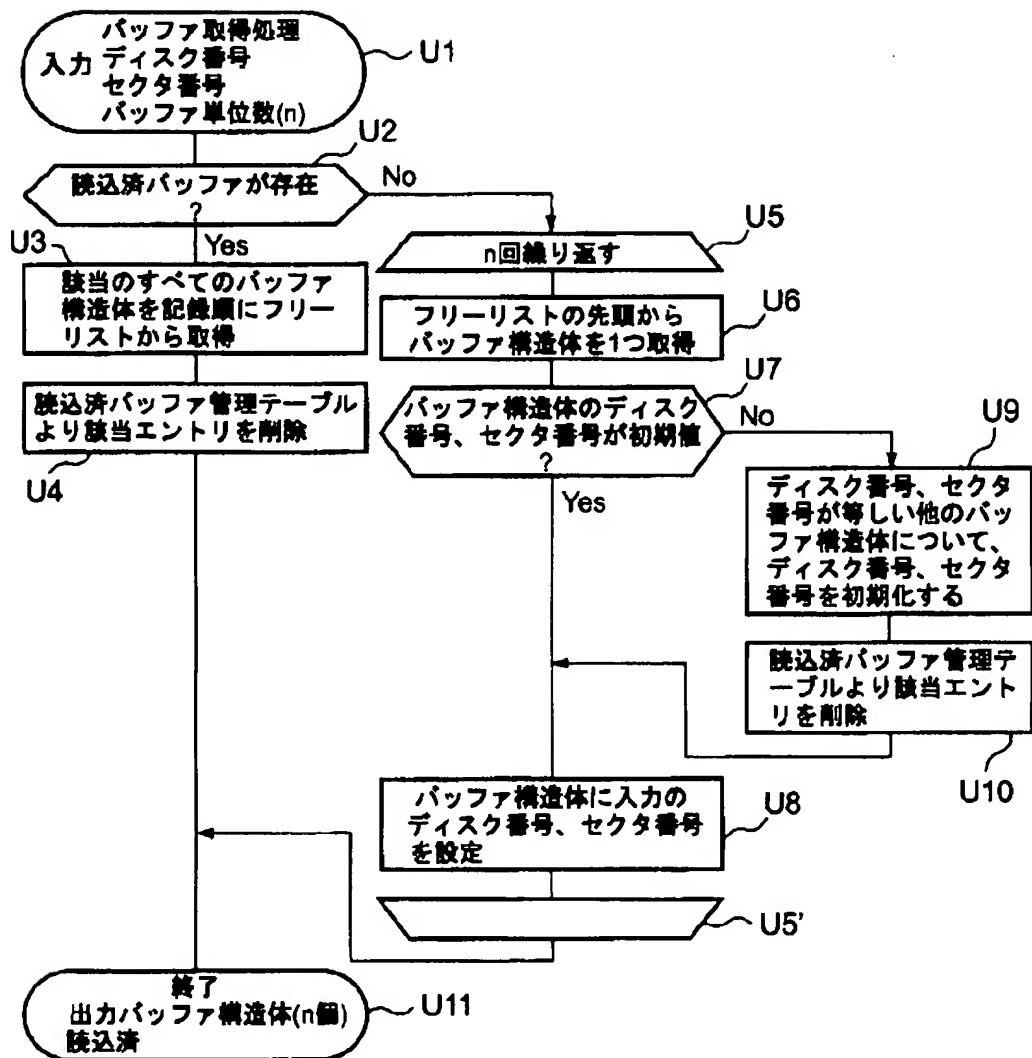
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.CI.7	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 1 1 B 20/10	3 2 1	H 0 4 N 7/173	6 1 0 A
27/00		5/781	5 1 0 G
H 0 4 N 5/937		5/93	C
7/173	6 1 0		

F ターム(参考) 5B065 BA01 CE12 CE14 CH02  
 5C053 FA23 FA28 HA33 JA01 KA04  
 LA06 LA15  
 5C064 BA01 BB10 BC16 BD02 BD08  
 5D044 AB05 AB07 BC03 CC04 FG10  
 FG18 FG23 GK10  
 5D110 AA15 AA27 AA29 DA01 DA11  
 DA14 DB09 DC05 DC15 DE02  
 DE04 DE06